



REC'D 23 AUG 1999

WIPO PCT

FR 99/1904

E3U

# BREVET D'INVENTION

09/744946

## CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

### COPIE OFFICIELLE

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 04 AOUT 1999

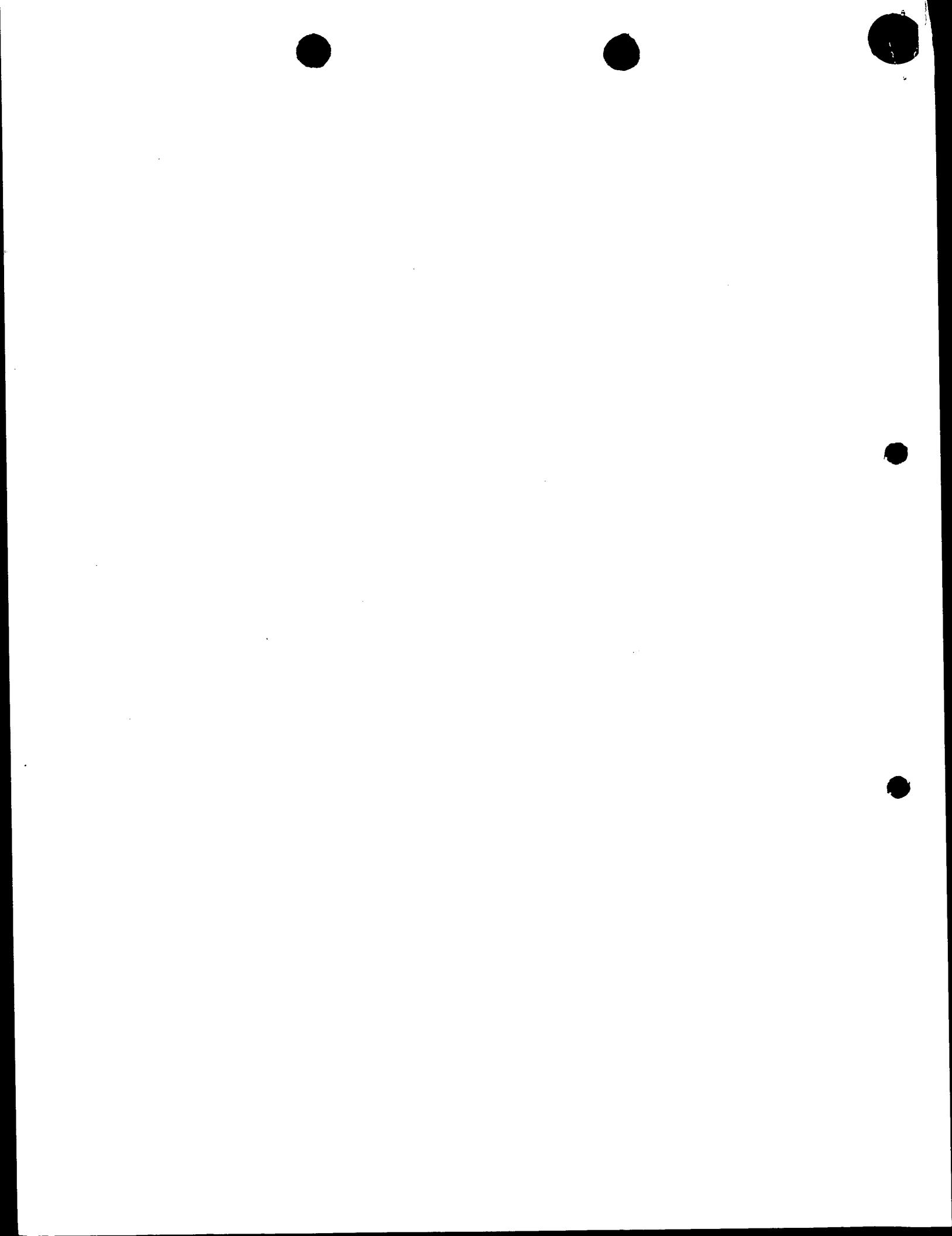
Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIETE  
INDUSTRIELLE

SIEGE

26 bis, rue de Saint Petersbourg  
75800 PARIS Cedex 08  
Téléphone : 01 53 04 53 04  
Télécopie : 01 42 93 59 30



26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08  
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

Réserve à l'INPI

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE

Confirmation d'un dépôt par télécopie

Cet imprimé est à remplir à l'encre noire en lettres capitales

<p>DATE DE REMISE DES PIÈCES <b>84.04.1998</b></p> <p>N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL <b>98 09986</b></p> <p>DÉPARTEMENT DE DÉPÔT <i>fr</i></p> <p>DATE DE DÉPÔT <b>04/8/88</b></p>	<p>1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE</p> <p><b>FORT JAMES FRANCE</b> Daniel DAVID - Sce Propriété Industrielle 23, boulevard Georges Clemenceau 92402 COURBEVOIE CEDEX</p> <p>n° du pouvoir permanent      références du correspondant      téléphone</p> <p><b>PG 6051</b>      <b>SC/MT/380</b>      <b>01.43.34.42.05</b></p> <p><input type="checkbox"/> brevet d'invention      <input type="checkbox"/> demande divisionnaire</p> <p><input type="checkbox"/> certificat d'utilité      <input type="checkbox"/> transformation d'une demande de brevet européen</p> <p><input type="checkbox"/> différencié      <input checked="" type="checkbox"/> immédiat</p> <p>Le demandeur, personne physique, requiert le paiement échelonné de la redevance      <input type="checkbox"/> oui      <input type="checkbox"/> non</p> <p>Titre de l'invention (200 caractères maximum)</p> <p><b>"Elément filtrant constitué d'un matériau cellulosique absorbant, sous la forme d'un cylindre tubulaire".</b></p>				
<p>3 DEMANDEUR (S)      n° SIREN <b>7 0 2 0 5 5 1 8 7</b>      code APE-NAF</p> <p>Nom et prénoms (souligner le nom patronymique) ou dénomination</p> <p><b>FORT JAMES FRANCE</b></p> <p>Nationalité (s)      <b>Française</b></p> <p>Adresse (s) complète (s)</p> <p><b>11, route Industrielle 68320 KUNHEIM</b></p>	<p>Forme juridique</p> <p><b>Société en Commandite par Actions</b></p> <p>Pays</p> <p><b>FRANCE</b></p>				
<p>4 INVENTEUR (S) Les inventeurs sont les demandeurs      <input type="checkbox"/> oui      <input type="checkbox"/> non      Si la réponse est non, fournir une désignation séparée</p> <p>En cas d'insuffisance de place, poursuivre sur papier libre <input type="checkbox"/></p> <p>5 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES      <input type="checkbox"/> requise pour la 1ère fois      <input type="checkbox"/> requise antérieurement au dépôt : joindre copie de la décision d'admission</p> <p>6 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTIÉRIEURE</p> <table border="1"> <tr> <td>lieu d'origine</td> <td>numéro</td> <td>date de dépôt</td> <td>nature de la demande</td> </tr> </table>		lieu d'origine	numéro	date de dépôt	nature de la demande
lieu d'origine	numéro	date de dépôt	nature de la demande		
<p>7 DIVISIONS antérieures à la présente demande      n°</p> <p>date</p> <p>n°</p> <p>date</p> <p>8 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (nom et qualité du signataire - n° d'inscription)</p> <p><b>Sophie CORTIER</b> Responsable Brevets</p> <p><i>S. Cortier</i></p>					
<p>SIGNATURE DU PRÉPOSÉ À LA RÉCEPTION</p> <p>SIGNATURE APRÈS ENREGISTREMENT DE LA DEMANDE À L'INPI</p> <p><i>S. Cortier</i></p>					



INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

# BREVET D'INVENTION, CERTIFICAT D'UTILITE

## DÉSIGNATION DE L'INVENTEUR

(si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

### DIVISION ADMINISTRATIVE DES BREVETS

26bis, rue de Saint-Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08  
Tél. : (1) 42 94 52 52 - Télécopie : (1) 42 93 59 30

N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL

98 09 986

### TITRE DE L'INVENTION :

Elément filtrant

### LE (S) SOUSSIGNÉ (S)

CORTIER Sophie

DÉSIGNE (NT) EN TANT QU'INVENTEUR (S) (indiquer nom, prénoms, adresse et souligner le nom patronymique) :

MALECOT Yves  
46, rue du Val St-Martin  
27110 CROSVILLE LA VIEILLE  
FRANCE

HUNGLER Joël  
15, Rue des Longs Champs  
INGREMARE  
27 600 AILLY  
FRANCE

**NOTA :** A titre exceptionnel, le nom de l'inventeur peut être suivi de celui de la société à laquelle il appartient (société d'appartenance) lorsque celle-ci est différente de la société déposante ou titulaire.

Date et signature (s) du (des) demandeur (s) ou du mandataire

Courbevoie, le 4 Avril 1998

SC/MT/380

## **DOCUMENT COMPORTANT DES MODIFICATIONS**

Un changement apporté à la rédaction des revendications d'origine, sauf si celui-ci découle des dispositions de l'article R.612-36 du code de la Propriété Intellectuelle, est signalé par la mention «R.M.» (revendications modifiées).

## ELEMENT FILTRANT

L'invention concerne un élément filtrant.

L'invention se rapporte plus particulièrement à un élément filtrant pour la filtration d'un fluide, du type dans lequel l'élément filtrant est destiné à être utilisé dans un dispositif de filtration comportant un boîtier cylindrique, du type dans lequel l'élément filtrant est constitué de matériau cellulosique absorbant, sous forme de feuille, organisé de manière à former un cylindre tubulaire, et du type dans lequel l'élément filtrant est agencé dans le boîtier de manière à séparer une partie radiale externe d'une partie radiale interne, le fluide circulant au travers de l'élément filtrant selon une direction générale centripète.

Un tel élément filtrant est par exemple décrit dans le document FR-A 2 624 397.

Dans ce document, il est décrit un élément filtrant qui est plus particulièrement destiné à être utilisé pour réaliser le filtrage ultrafin de l'huile de lubrification d'un moteur à combustion interne de véhicule automobile.

De tels éléments filtrants sont destinés à être reçus dans un boîtier d'un dispositif de filtration dans lequel un fluide entre dans une partie périphérique et ressort, après filtration, par une zone centrale.

Dans le document FR-A 2 624 397, l'élément filtrant est réalisé sous la forme d'une bande de papier filtre enroulée autour d'un mandrin réalisé en carton, le mandrin étant percé d'une série de trous pour permettre le passage du fluide. En effet, pour accéder à la sortie du boîtier du dispositif, l'huile doit traverser d'une manière ou d'une autre le mandrin en carton.

Les éléments filtrants de ce type présentent de nombreux avantages. En effet, leur mode de fabrication fait appel à des techniques largement répandues dans des domaines concernant notamment la fabrication de rouleaux de papier hygiénique ou de rouleaux de papier essuie-tout. Le fait de constituer l'élément filtrant avec une bande de papier enroulée est particulièrement avantageux car l'enroulement d'une telle bande est facile à réaliser et la qualité de filtrage obtenu est

particulièrement bonne, cette dernière pouvant de plus être adaptée en fonction du matériau utilisé et de la densité de son enroulement.

Toutefois, l'élément filtrant décrit dans le document FR-A 2 624 397 présente un grave inconvénient qui est dû à la présence du mandrin en carton. En effet, on s'est aperçu que la présence de ce mandrin en carton était une source de perte de charge très importante pour la circulation du fluide au travers de l'élément filtrant, notamment pour les fluides tels que les huiles qui présentent une viscosité importante.

En effet, il faut noter d'une part que la section passante pour le fluide au travers du filtre est alors limitée au cumul des sections passantes de chacun des perçages effectués dans le mandrin en carton. Or, dans le dispositif représenté, cette section passante ne représente que quelques pour-cents de la superficie totale de la surface cylindrique interne de l'enroulement de papier.

Par ailleurs, le fait que les trous soient relativement éloignés les uns des autres, et en nombre limité, fait qu'il se crée, au travers du filtre, des zones de passage privilégiées pour le fluide, notamment bien entendu à proximité de ces trous. Or, du fait que certaines des zones sont amenées à filtrer plus d'huile que d'autres, ces zones sont amenées à recueillir plus de dépôts de particules que d'autres zones de l'élément filtrant, et elles sont donc plus rapidement encrassées.

Ainsi, les zones de passage privilégiées du fluide devenant encrassées, la qualité de filtration baisse sensiblement, ceci étant de plus accompagné d'une augmentation de la perte de charge au travers de l'élément filtrant.

De ce fait, il en résulte qu'un élément filtrant comportant un mandrin central perforé doit bien souvent être remplacé prématurément, sans que l'intégralité du volume de l'élément filtrant ait atteint un niveau d'encrassement justifiant d'un tel remplacement.

L'invention a donc pour objet de proposer une nouvelle conception d'un élément filtrant qui permet d'une part de diminuer de manière importante la perte de charge au travers de l'élément filtrant et, d'autre

part, d'augmenter la durée de vie de l'élément filtrant par une utilisation homogène de l'ensemble du volume de celui-ci.

Dans ce but, l'invention propose un élément filtrant du type décrit précédemment, caractérisé en ce que l'élément filtrant est du type ne comportant pas de mandrin central.

Selon d'autres caractéristiques de l'invention :

- le diamètre interne moyen du cylindre tubulaire est supérieur au quart de son diamètre moyen externe ;
- le diamètre interne moyen du cylindre tubulaire est compris entre un tiers et la moitié de son diamètre moyen externe ;
- le diamètre interne moyen du cylindre tubulaire est supérieur à 25 mm ;
- la paroi intérieure du cylindre tubulaire a une section de forme polygonale en coupe transversale ;
- l'élément filtrant est constitué d'une bande de matériau cellulosique absorbant, formée d'une unique feuille continue, enroulée selon un cylindre tubulaire ;
- l'élément filtrant est constitué d'une série de feuilles de matériau cellulosique absorbant enchevêtrées pour former un cylindre tubulaire ;
- la feuille comporte plusieurs plis ;
- le matériau cellulosique absorbant est constitué de ouate de cellulose ;
- il est destiné à être utilisé dans un dispositif de filtration d'huile pour un moteur de véhicule automobile.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui suit pour la compréhension de laquelle on se reportera aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique en coupe axiale illustrant un dispositif de filtration muni d'un élément filtrant conforme aux enseignements de l'invention ; et
- la figure 2 est une vue schématique en coupe transversale selon le plan indiqué par la ligne 2-2 de la figure 1.

On a illustré sur les figures 1 et 2 un dispositif de filtration de fluide 10 qui comporte pour l'essentiel un boîtier 12 et un élément

filtrant 14. Le boîtier 12 comporte une paroi latérale 16, cylindrique de révolution autour de l'axe A1, et il est refermé à ses deux extrémités axiales par deux couvercles transversaux inférieur 18 et supérieur 20. Les couvercles 18, 20 sont fixés aux deux extrémités axiales de la paroi latérale 16, par exemple par vissage ou par tout autre moyen connu.

Le boîtier 12 comporte une bouche d'entrée 22 qui débouche radialement dans la paroi latérale 16 pour permettre à un fluide de pénétrer à l'intérieur du boîtier 12. Le couvercle inférieur 18 est muni, en son centre, d'un orifice d'orientation axiale 24 qui forme une bouche de sortie pour que le fluide, après filtration, puisse s'échapper du boîtier 12.

Dans le mode de réalisation illustré, l'élément filtrant 14 est réalisé sous la forme d'une bande de papier tel que de la ouate de cellulose enroulée selon un enroulement cylindrique, sensiblement de révolution autour de l'axe A1, et qui, conformément aux enseignements de l'invention, est dépourvu de mandrin central, de sorte que la paroi interne de l'élément filtrant est formée par les spires internes de l'enroulement du papier.

L'élément filtrant illustré est ainsi susceptible d'être fabriqué conformément aux enseignements du document FR-A 2 554 799 auquel on se référera de manière expresse pour connaître les détails du procédé de réalisation de cet élément filtrant. Toutefois, en résumé, ce procédé consiste à enrouler la bande de papier autour d'une barre de section polygonale, ou à tout le moins dont les sections présentent des arêtes saillantes d'orientation générale sensiblement parallèle à l'axe d'enroulement, le papier subissant un pliage au niveau de ces arêtes. Un rouleau presseur, appliqué contre la partie externe de l'enroulement en formation permet d'obtenir d'une part un enroulement particulièrement compact, et, d'autre part, de bien marquer le pliage du papier au contact des arêtes de la barre d'enroulement.

Dans un mode de réalisation particulièrement simple, la barre d'enroulement présente la section d'un cylindre à base polygonale, par exemple à base hexagonale.

Une fois l'enroulement terminé, la barre d'enroulement est retirée du centre de l'enroulement de sorte que la paroi intérieure de celui-ci présente alors sensiblement un profil du type de celui illustré à la figure 2, dans lequel cette paroi interne est formée d'éléments de surface convexes réunis par des points de rebroussement constitués par les marques de pliage laissées par les arêtes de la barre d'enroulement.

De par ce profil, et notamment de par l'existence de ces points de rebroussement, les spires internes de l'enroulement ne peuvent se dévider par l'intérieur de sorte que, même libre, l'élément filtrant conserve sa forme.

Comme on peut le voir sur la figure 1, l'élément filtrant 14 est disposé dans le boîtier 12 de telle manière que ses deux extrémités axiales sont en appui axialement respectivement contre le couvercle inférieur 18 et contre le couvercle supérieur 20 de sorte que, à l'intérieur du boîtier 12, l'élément filtrant 14 délimite deux zones : une zone périphérique externe 26 et une zone radiale interne 30 qui est délimitée radialement vers l'extérieur par la paroi interne de l'enroulement de l'élément filtrant.

Ainsi, le fluide qui entre dans le boîtier par la bouche d'entrée 22 pénètre à l'intérieur de la zone périphérique externe 26. L'orifice de sortie 24 débouche quant à lui dans la partie radiale interne 30. Aussi, pour sortir du boîtier 12, le fluide qui rentre dans celui-ci doit obligatoirement traverser l'élément filtrant selon une trajectoire sensiblement radiale vers l'intérieur.

En fabriquant l'élément filtrant selon le procédé décrit dans le document FR-A 2 554 799, il est possible d'obtenir des enroulements dont le diamètre interne moyen est d'environ de 25 à 40 mm, soit un diamètre sensiblement égal au diamètre interne des enroulements réalisés autour d'un mandrin interne en carton.

Avantageusement, le diamètre interne moyen de l'enroulement de l'élément filtrant sera supérieur au quart de la valeur du diamètre externe de l'enroulement et, de préférence, ce diamètre interne moyen sera compris entre un tiers et la moitié de la valeur du diamètre externe de l'enroulement.

En effet, il est nécessaire que ce diamètre interne présente une valeur suffisante pour que la superficie de cette surface interne ne soit pas trop petite, au risque d'une part d'avoir une partie radiale interne 30 qui présente une section en plan transversal trop réduite par rapport au débit de fluide, et au risque d'autre part que la superficie réduite de la paroi interne de l'enroulement entraîne un fort gradient de pression de fluide au niveau des spires internes de l'enroulement.

En effet, l'écoulement du fluide se faisant, globalement, radialement vers l'intérieur, le débit de fluide par unité de surface augmente au fur et à mesure que l'on se rapproche de l'axe de l'enroulement, et donc que la superficie de l'enveloppe cylindrique correspondant à un rayon donné diminue.

Avec un diamètre interne de l'enroulement trop petit, l'élément filtrant sans mandrin finirait par présenter les mêmes inconvénients, du point de vue des pertes de charge, qu'un élément filtrant comportant un mandrin en carton perforé.

Le produit fabriqué suivant le procédé décrit dans le document FR 2 554 799 présente une paroi intérieure ayant une section en coupe transversale, de forme polygonale qui permet de bloquer avantageusement l'élément filtrant dans le boîtier sans risque de rotation et d'assurer ainsi une simple fixation de cet élément filtrant. Comme cela est illustré sur les figures, il suffit de prévoir des moyens de centrage de l'élément filtrant dans le boîtier. Ces moyens de centrage peuvent par exemple prendre la forme de plots de centrage 32 qui sont formés en relief sur les faces internes des couvercles 18, 20 et qui s'étendent axialement dans la partie radiale interne 30 de l'élément filtrant en coopérant avec la paroi interne de ce dernier par leurs faces latérales légèrement coniques.

La paroi intérieure de section polygonale peut être également renforcée pour éviter totalement toute déformation éventuelle, en appliquant de l'eau ou une solution contenant une colle au commencement de l'enroulement de la bande de papier conformément au document FR 2 554 799. Ceci permet de rigidifier la paroi interne de

l'élément filtrant tout en gardant une perméabilité aux liquides. Le papier (ici ouate de cellulose) reste absorbant.

Une des applications possibles d'un élément filtrant selon l'invention concerne la microfiltration de l'huile d'un moteur à combustion interne de véhicule automobile afin de retenir les micro-particules qui sont une cause prépondérante de la pollution générée par les moteurs. A titre d'exemple, le demandeur a fabriqué notamment trois types d'éléments filtrants de tailles différentes pour une telle application. Les caractéristiques dimensionnelles approximatives de ces trois types d'éléments filtrants sont regroupées dans le tableau suivant.

Diamètre extérieur (mm)	Diamètre intérieur (mm)	Surface intérieure (cm <sup>2</sup> )	Longueur axiale (m)	Métrage (m)	Poids (g)
72	28	135	152	47	139
84	35	230	210	62.5	256
84	35	300	273	62.5	332

Le matériau cellulosique utilisé dans ce cas est constitué par une bande de papier comportant un seul pli de ouate de cellulose dont le grammage est de 20 g/m<sup>2</sup>.

Cet exemple de réalisation de l'invention utilise de la ouate de cellulose, mais on peut envisager l'utilisation d'autres types de matériau papetier tels que des produits constitués de fibres papetières liées par latex ou par des fibres thermofusibles au moyen d'un procédé par voie sèche. On pourrait également prévoir des matériaux cellulosiques absorbants à base de fibres longues textiles, tels que des nontissés.

Il est à noter que la ouate de cellulose présente des propriétés de résistance à l'humidité du fait de son procédé de fabrication qui prévoit l'incorporation d'un agent résistant humide.

De même, on pourrait aussi envisager d'utiliser une bande de papier comportant plusieurs plis, et des feuilles d'autre grammage pourraient être utilisées en fonction de la nature du fluide à filtrer, en fonction du débit ou en fonction de la qualité de filtration recherchée.

Par ailleurs, l'élément filtrant n'est pas obligatoirement réalisé sous la forme d'un enroulement d'une feuille unique et continue de matériau cellulosique absorbant. On peut aussi prévoir de le réaliser à l'aide d'une série de feuilles de matériau cellulosique absorbant, organisées 5 conformément à l'enseignement du document WO 96/05133 auquel on se référera utilement. Dans ce document, il est décrit un procédé de fabrication d'un rouleau de papier constitué de feuilles de papier enchevêtrées.

On pourrait également envisager des rouleaux de papier constitués 10 de feuilles superposées et/ou éventuellement associées par des procédés par exemple de collage, gaufrage et/ou moletage.

Bien entendu un élément filtrant conforme aux enseignements de l'invention pourra être utilisé pour la filtration de toute huile en général, et même de tout type de fluide (gaz y compris). On peut citer par 15 exemple les huiles de moteur, les huiles hydrauliques, les huiles de friture, etc.

## REVENDICATIONS

1) Elément filtrant pour la filtration d'un fluide, du type dans lequel l'élément filtrant (14) est destiné à être utilisé dans un dispositif de filtration (10) comportant un boîtier cylindrique (12), du type dans lequel l'élément filtrant (14) est constitué d'un matériau cellulosique absorbant, sous forme de feuille, organisé de manière à former un cylindre tubulaire, et du type dans lequel l'élément filtrant (14) est agencé dans le boîtier (12) de manière à séparer une partie radiale externe (26) d'une partie radiale interne (30), le fluide circulant au travers de l'élément filtrant (14) selon une direction générale centripète, caractérisé en ce que l'élément filtrant (14) est du type ne comportant pas de mandrin central.

2) Elément filtrant selon la revendication 1, caractérisé en ce que le diamètre interne moyen du cylindre tubulaire est supérieur au quart de son diamètre moyen externe.

3) Elément filtrant selon la revendication 2, caractérisé en ce que le diamètre interne moyen du cylindre tubulaire est compris entre un tiers et la moitié de son diamètre moyen externe.

4) Elément filtrant selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le diamètre interne moyen du cylindre tubulaire est supérieur à 25 mm.

5) Elément filtrant selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la paroi intérieure du cylindre tubulaire a une section de forme polygonale en coupe transversale.

6) Elément filtrant selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'élément filtrant (14) est constitué d'une bande de matériau cellulosique absorbant, formée d'une unique feuille continue, enroulée selon un cylindre tubulaire.

7) Elément filtrant selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que l'élément filtrant (14) est constitué d'une série de feuilles de matériau cellulosique absorbant, enchevêtrées pour former un cylindre tubulaire.

8) Elément filtrant selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la feuille comporte plusieurs plis.

9) Elément filtrant selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le matériau cellulosique absorbant est 5 constitué de ouate de cellulose.

10) Elément filtrant selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il est destiné à être utilisé dans un dispositif de filtration d'huile (10) pour un moteur de véhicule automobile.

8) Elément filtrant selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la feuille comporte plusieurs plis.

9) Elément filtrant selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le matériau cellulosique absorbant est constitué de ouate de cellulose.

10) Utilisation de l'élément filtrant selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans un dispositif de filtration d'huile (10) pour un moteur de véhicule automobile.

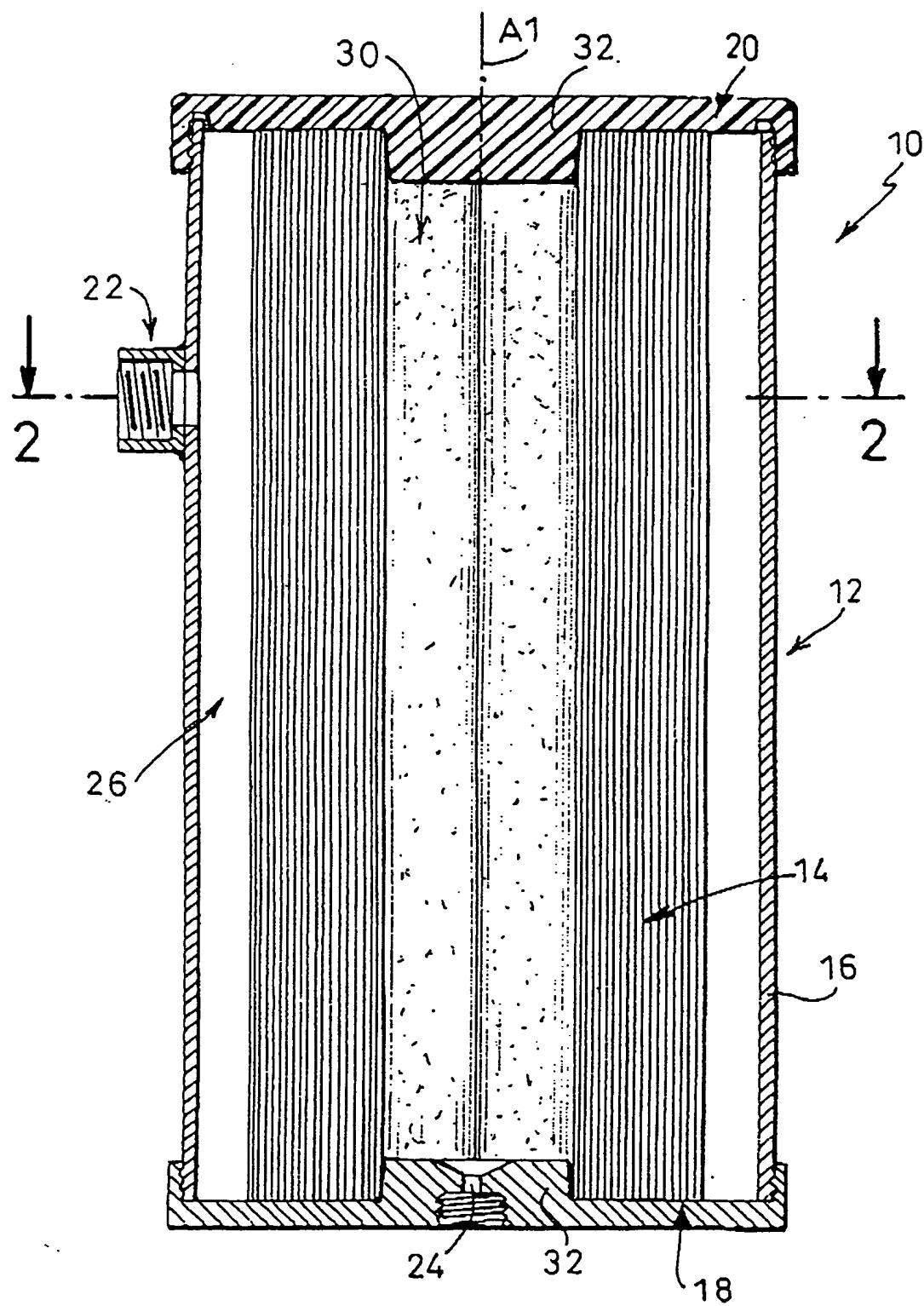


FIG.1

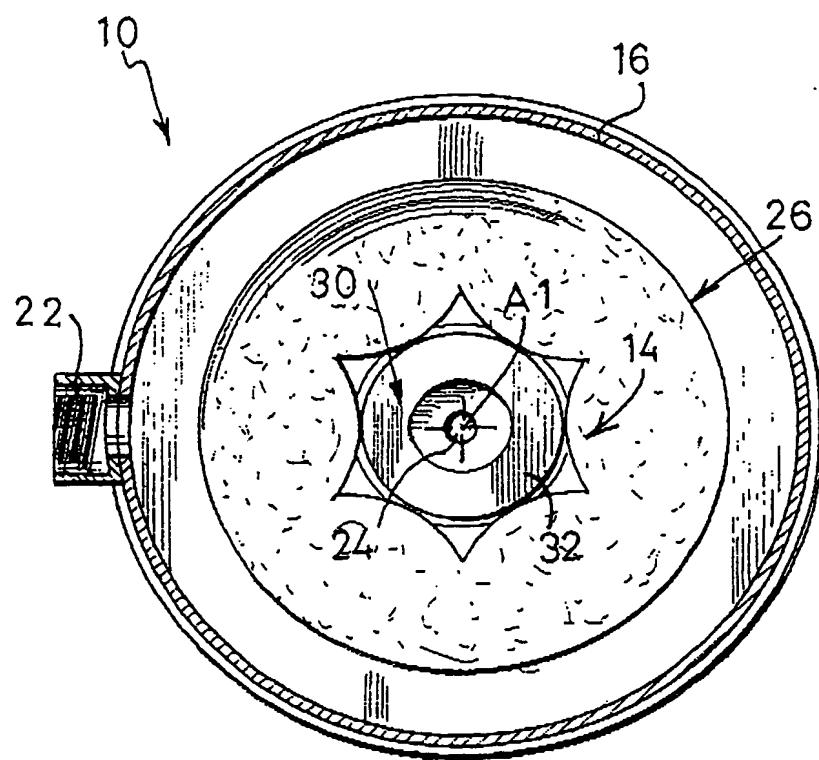


FIG.2

**ELEMENT FILTRANT CONSTITUE D'UN MATERIAU  
EN PAPIER ABSORBANT, SOUS LA FORME  
D'UN CYLINDRE TUBULAIRE**

5 L'invention concerne un élément filtrant.

L'invention se rapporte plus particulièrement à un élément filtrant pour la filtration d'un fluide, du type dans lequel l'élément filtrant est destiné à être utilisé dans un dispositif de filtration comportant un boîtier cylindrique, du type dans lequel l'élément filtrant est constitué 10 de matériau en papier absorbant, sous forme de feuille, organisé de manière à former un cylindre tubulaire, et du type dans lequel l'élément filtrant est agencé dans le boîtier de manière à séparer une partie radiale externe d'une partie radiale interne, le fluide circulant au travers de l'élément filtrant selon une direction générale centripète.

15 Un tel élément filtrant est par exemple décrit dans le document FR-A 2 624 397.

Dans ce document, il est décrit un élément filtrant qui est plus particulièrement destiné à être utilisé pour réaliser le filtrage ultrafin de l'huile de lubrification d'un moteur à combustion interne de véhicule 20 automobile.

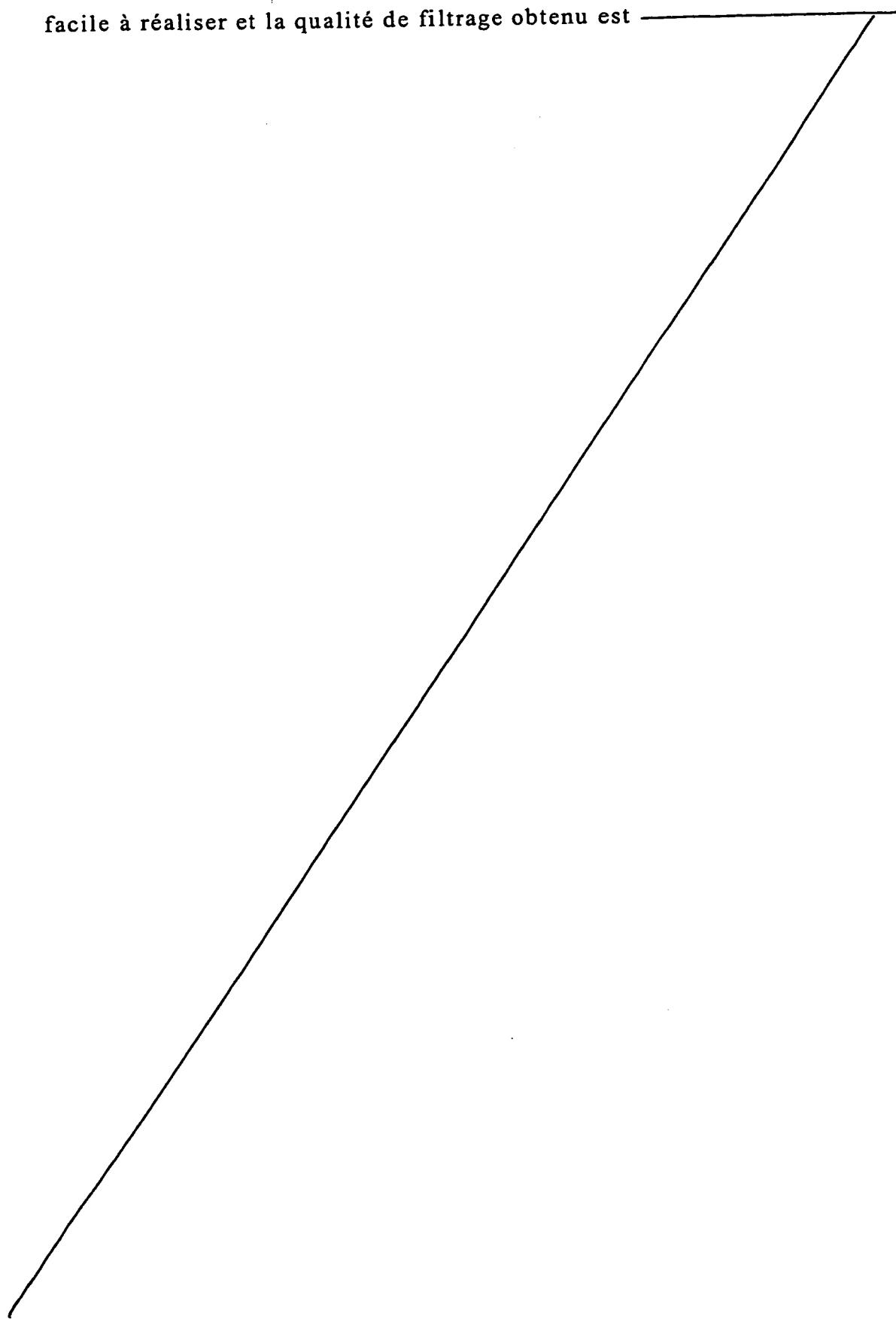
De tels éléments filtrants sont destinés à être reçus dans un boîtier d'un dispositif de filtration dans lequel un fluide entre dans une partie périphérique et ressort, après filtration, par une zone centrale.

Dans le document FR-A 2 624 397, l'élément filtrant est réalisé 25 sous la forme d'une bande de papier filtre enroulée autour d'un mandrin réalisé en carton, le mandrin étant percé d'une série de trous pour permettre le passage du fluide. En effet, pour accéder à la sortie du boîtier du dispositif, l'huile doit traverser d'une manière ou d'une autre le mandrin en carton.

30 Les éléments filtrants de ce type présentent de nombreux avantages. En effet, leur mode de fabrication fait appel à des techniques largement répandues dans des domaines concernant notamment la fabrication de rouleaux de papier hygiénique ou de rouleaux de papier essuie-tout. Le fait de constituer l'élément filtrant avec une bande de papier enroulée est

Documents reçus  
le : 02-07-99  
Non examinés par  
l'I.N.P.I.

particulièrement avantageux car l'enroulement d'une telle bande est  
facile à réaliser et la qualité de filtrage obtenu est \_\_\_\_\_



Documents reçus  
le : 02-07-99  
Non examinés par  
l'I.N.P.I.

part, d'augmenter la durée de vie de l'élément filtrant par une utilisation homogène de l'ensemble du volume de celui-ci.

Dans ce but, l'invention propose un élément filtrant du type décrit précédemment, caractérisé en ce que l'élément filtrant est du type ne comportant pas de mandrin central.

Selon d'autres caractéristiques de l'invention :

- le diamètre interne moyen du cylindre tubulaire est supérieur au quart de son diamètre moyen externe ;
- 10 - le diamètre interne moyen du cylindre tubulaire est compris entre un tiers et la moitié de son diamètre moyen externe ;
- le diamètre interne moyen du cylindre tubulaire est supérieur à 25 mm ;
- 15 - la paroi intérieure du cylindre tubulaire a une section de forme polygonale en coupe transversale ;
- l'élément filtrant est constitué d'une bande de matériau en papier absorbant, formée d'une unique feuille continue, enroulée selon un cylindre tubulaire ;
- 20 - l'élément filtrant est constitué d'une série de feuilles de matériau en papier absorbant enchevêtrées pour former un cylindre tubulaire ;
- la feuille comporte plusieurs plis ;
- le matériau en papier absorbant est constitué de ouate de cellulose ;
- il est destiné à être utilisé dans un dispositif de filtration d'huile pour un moteur de véhicule automobile.

25 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui suit pour la compréhension de laquelle on se reportera aux dessins annexés dans lesquels :

- 30 - la figure 1 est une vue schématique en coupe axiale illustrant un dispositif de filtration muni d'un élément filtrant conforme aux enseignements de l'invention ; et
- la figure 2 est une vue schématique en coupe transversale selon le plan indiqué par la ligne 2-2 de la figure 1.

On a illustré sur les figures 1 et 2 un dispositif de filtration de fluide 10 qui comporte pour l'essentiel un boîtier 12 et un élément —

l'élément filtrant tout en gardant une perméabilité aux liquides. Le papier (ici ouate de cellulose) reste absorbant.

Une des applications possibles d'un élément filtrant selon l'invention concerne la microfiltration de l'huile d'un moteur à combustion interne de véhicule automobile afin de retenir les micro-particules qui sont une cause prépondérante de la pollution générée par les moteurs. A titre d'exemple, le demandeur a fabriqué notamment trois types d'éléments filtrants de tailles différentes pour une telle application. Les caractéristiques dimensionnelles approximatives de ces trois types d'éléments filtrants sont regroupées dans le tableau suivant.

Diamètre extérieur (mm)	Diamètre intérieur (mm)	Surface intérieure (cm <sup>2</sup> )	Longueur axiale (m)	Métrage (m)	Poids (g)
72	28	135	152	47	139
84	35	230	210	62.5	256
84	35	300	273	62.5	332

Le matériau en papier utilisé dans ce cas est constitué par une bande de papier comportant un seul pli de ouate de cellulose dont le grammage est de 20 g/m<sup>2</sup>.

Cet exemple de réalisation de l'invention utilise de la ouate de cellulose, mais on peut envisager l'utilisation d'autres types de matériau papetier tels que des produits constitués de fibres papetières liées par latex ou par des fibres thermofusibles au moyen d'un procédé par voie 20 sèche.

Il est à noter que la ouate de cellulose présente des propriétés de résistance à l'humidité du fait de son procédé de fabrication qui prévoit l'incorporation d'un agent résistant humide.

De même, on pourrait aussi envisager d'utiliser une bande de papier comportant plusieurs plis, et des feuilles d'autre grammage pourraient être utilisées en fonction de la nature du fluide à filtrer, en fonction du débit ou en fonction de la qualité de filtration recherchée.

Documents reçus  
le : 02-07-99  
Non examinés par  
l'I.N.P.I.

Par ailleurs, l'élément filtrant n'est pas obligatoirement réalisé sous la forme d'un enroulement d'une feuille unique et continue de matériau en papier absorbant. On peut aussi prévoir de le réaliser à l'aide d'une série de feuilles de matériau en papier absorbant, organisées conformément à 5 l'enseignement du document WO 96/05133 auquel on se référera utilement. Dans ce document, il est décrit un procédé de fabrication d'un rouleau de papier constitué de feuilles de papier enchevêtrées.

On pourrait également envisager des rouleaux de papier constitués de feuilles superposées et/ou éventuellement associées par des procédés 10 par exemple de collage, gaufrage et/ou moletage.

Bien entendu un élément filtrant conforme aux enseignements de l'invention pourra être utilisé pour la filtration de toute huile en général, et même de tout type de fluide (gaz y compris). On peut citer par exemple les huiles de moteur, les huiles hydrauliques, les huiles de 15 friture, etc.

Documents reçus  
le : 02.07.99  
Non examinés par  
l'I.N.P.I.

## REVENDICATIONS

- 1) Elément filtrant pour la filtration d'un fluide, du type dans lequel l'élément filtrant (14) est destiné à être utilisé dans un dispositif de filtration (10) comportant un boîtier cylindrique (12), du type dans lequel l'élément filtrant (14) est constitué d'un matériau en papier absorbant, sous forme de feuille, organisé de manière à former un cylindre tubulaire, et du type dans lequel l'élément filtrant (14) est agencé dans le boîtier (12) de manière à séparer une partie radiale externe (26) d'une partie radiale interne (30), le fluide circulant au travers de l'élément filtrant (14) selon une direction générale centripète, caractérisé en ce que l'élément filtrant (14) est du type ne comportant pas de mandrin central.
- 2) Elément filtrant selon la revendication 1, caractérisé en ce que le diamètre interne moyen du cylindre tubulaire est supérieur au quart de son diamètre moyen externe.
- 3) Elément filtrant selon la revendication 2, caractérisé en ce que le diamètre interne moyen du cylindre tubulaire est compris entre un tiers et la moitié de son diamètre moyen externe.
- 4) Elément filtrant selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le diamètre interne moyen du cylindre tubulaire est supérieur à 25 mm.
- 5) Elément filtrant selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la paroi intérieure du cylindre tubulaire a une section de forme polygonale en coupe transversale.
- 6) Elément filtrant selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'élément filtrant (14) est constitué d'une bande de matériau en papier absorbant, formée d'une unique feuille continue, enroulée selon un cylindre tubulaire.
- 7) Elément filtrant selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que l'élément filtrant (14) est constitué d'une série de feuilles de matériau en papier absorbant, enchevêtrées pour former un cylindre tubulaire.

Documents reçus  
le : 62-07-59  
Non examinés par  
l'I.N.P.I.

8) Elément filtrant selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la feuille comporte plusieurs plis.

9) Elément filtrant selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le matériau en papier absorbant est 5 constitué de ouate de cellulose.

10) Elément filtrant selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il est destiné à être utilisé dans un dispositif de filtration d'huile (10) pour un moteur de véhicule automobile.

